استناد به این مقاله: دانش، فرشید؛ رشیدی، ورا؛ میرزایی، منصور(۱۳۹۲). ردپای جهانی شدن بر شاخص‌های تولید علم و فناوری.پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی،۳ (۱)، ۲۶-۱۱.

ردپای جهانی شدن بر شاخص‌های تولید علم و فناوری

فرشید دانش [۱]، ورا رشیدی [۲]، منصور میرزایی [۳]

دریافت: ۹۱/۱/۲۷   پذیرش: ۹۱/۶/۲۰

چکیده

هدف: *برای بسیاری جهانی شدن بیانگر دگرگونی‌ها و پیشرفت‌های علم و فناوری است. مواردی از قبیل پیشرفت در تولید انواع فناوری‌های نوین اطلاعاتی، در تولید علم و همکاری‌های علمی دانشمندان و همچنین به وجود آمدن انواع نظام‌های استنادی جهانی، منطقه‌ای و ملی و شیوه‌های رتبه‌بندی دانشمندان، نشریات، دانشگاه‌ها و کشورها شاهدی بر این مدعا است. علاوه بر این انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب گردیده است که ارتباط میان مردم و جوامع مختلف به سادگی امکان‌پذیر گردد. از این منظر جهانی شدن با انقلاب علمی و دانسته‌های جدید مرتبط است. مقاله حاضر ردپای جهانی شدن را بر شاخص‌های سنجش علم و فناوری بررسی می‌کند.*

روش: *در نگارش این مقاله رویکرد مروری – تحلیلی مورد استفاده قرار گرفته است؛ روش مورد استفاده در این پژوهش، مطالعات کتابخانه‌ای است. از این رو، برای نگارش بخش‌های مختلف مقاله حاضر از منابع کتابخانه‌ای فارسی و انگلیسی در قالب‌های الکترونیکی و چاپی استفاده شده است.*

یافته‌ها: *تبیین جهانی شدن از بعد علمی و فناوری، چیستی و چرایی علم‌سنجی، تاثیرات جهانی شدن بر علم‌سنجی و نگاهی به پیامدهای جهانی شدن بر شاخص‌های سنجش علم و فناوری و همچنین آسیب‌شناسی آنها از مهم‌ترین یافته‌های این مقاله می‌باشند.*

کلیدواژه‌ها: *علم‌سنجی، علم و فناوری، تولید علم، نظام‌های استنادی، ضریب تاثیر، آسیب‌شناسی*

[۱]. دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، farshiddanesh@gmail.com

[۲]. کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی مرکز اطلاع‌رسانی و کتابخانه مرکزی شرکت ملی نفت ایران.

[۳]. دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی همدان

مقدمه

جهانی شدن را نمی‌توان به عنوان فرآیندی منفرد و مستقل درک کرد، بلکه آرایه‌ای از فعالیت‌های پیچیده است که همزمان در مسیرهای پیچیده عمل می‌کند (آبام، ۱۳۸۷). از دیر باز این پیچیدگی‌ها از یکسو منجر به ایجاد ارتباطات علمی و علایق پژوهشی مشترک میان دانشمندان شده و از سوی دیگر همکاری‌های علمی دانشمندان در سراسر جهان باعث افزایش سرعت و شتاب رشد علم و فناوری گردیده و در نهایت موجب پیشرفت همه جانبه کشورها شده است. مشارکت علمی ابتدا توسط شیمیدانان فرانسوی در اوایل قرن نوزدهم مطرح شد؛ از آن دوران بود که اهمیت تولید علم، پیشرفت‌های علمی و استفاده از نتایج پژوهش‌های علمی دانشمندان در عرصه‌های نظامی، اقتصادی،سیاسی و فرهنگی بر دولت‌مردان آشکار گردید. برخی از شواهد نشان می‌دهد که امروزه کشورهای قدرتمند جهان از علم و یافته‌های نوین علمی جهت قدرت‌نمایی در مقابل سایر کشورها استفاده می‌کنند.

بسیاری از شاخص‌های تولید علم، فناوری و نوآوری، شیوه‌های رتبه‌بندی و همچنین نظام‌های استنادی ابزارهایی جهت نشان دادن قدرت و سلطه این کشورها بر سایر کشورها محسوب می‌شود. جهانی شدن پدیده‌ای است که همه جنبه‌های زندگی فردی، اجتماعی و حرفه‌ای را تحت تاثیر قرار داده و به نظر می‌رسد با گذشت زمان ابعاد آن نیز توسعه بیشتری یابد. شواهد نشان می‌دهد که نه تنها توسعه علم بر اثر تعامل میان دانشمندان کشورهای مختلف و حتی سیاست‌های حاکم بر کشورها و ناشی از تعامل رقابت میان آنها رخ داده است؛ بلکه به طور کلی، این پدیده یعنی توسعه علوم و مطرح شدن شاخص‌های آن در سطح جهانی، یکی از ابعاد جهانی شدن است.

این مقاله ردپا و نقش جهانی شدن بر شاخص‌های سنجش علم و فناوری را بررسی می‌کند. تبیین جهانی شدن از بعد علمی و فناوری، چیستی و چرایی علم‌سنجی، اثرات جهانی شدن بر علم‌سنجی و نگاهی به پیامدهای جهانی شدن بر شاخص‌های سنجش علم و فناوری و همچنین آسیب‌شناسی آنها از محورهای اصلی این مقاله می‌باشند.

جهانی شدن از بعد علمی و فناوری

با توجه به موضوع اصلی مقاله که ردپای جهانی شدن بر شاخص‌های سنجش علم و فناوری است. این پدیده را می‌توان از بعد علم و فناوری که ارتباط مستقیم با موضوع مورد بحث دارد، تحلیل نمود. ابعاد گوناگون جهانی شدن در مقاله‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما آنچه لازم است در این مقاله تبیین گردد، بعد علمی و فناوری جهانی شدن است. زمانی که واژه جهانی شدن مطرح می‌شود، این واژه

برای بسیاری از افراد،موضوع انقلاب فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات را تداعی می‌کند؛ به عبارت دیگر برای بسیاری، جهانی شدن بیانگر دگرگونی‌ها و پیشرفت‌های علمی و فناوری است. مواردی از قبیل پیشرفت در تولید انواع فناوری‌های نوین اطلاعاتی، پیشرفت در تولید علم و همکاری‌های علمی دانشمندان کشورهای مختلف و همچنین به وجود آمدن انواع نظام‌های استنادی جهانی، منطقه‌ای و ملی و شیوه‌های رتبه‌بندی دانشمندان، نشریات، دانشگاه‌ها و کشورها شاهدی بر این مدعا است. افزون بر این، چنین انقلابی موجب گردیده که ارتباط میان مردم در جوامع مختلف به سادگی امکان‌پذیر گردد. از این منظر جهانی شدن با انقلاب علمی و دانسته‌های جدید مرتبط است. انقلاب علمی، دانش فنی، اطلاعات و ارتباطات و نیروی انسانی نه تنها محرکه اصلی جهانی شدن هستند، بلکه جهانی شدن و انقلاب علمی و جهش دانش فنی دو روی جدایی‌ناپذیر یک سکه محسوب می‌شوند. جهانی شدن به واسطه چنین انقلابی راه را برای رسیدن به خدمات اطلاع‌رسانی نوین و سریع به همه مناطق جهان از طریق مبادله آزاد اطلاعات و آموزش هموار ساخته است. شکوفایی روز افزون در تولید علم و فناوری و گسترش و انتشار آن در جریان جهانی شدن، به طور کمی و کیفی به سطوح بالاتر انتقال یافته است. در این دوره،به واسطه پیشرفت‌های علمی و فناورانه، سرعت اختراع‌ها و اکتشاف‌های جدید افزایش یافته است. علم، توسعه علمی و تولید علم به قوایی متمرکز تبدیل خواهد شد و به کمک آن می‌توان آینده و تغییرات و اولویت‌های کشورها و جوامع مختلف را تبیین کرد. کشورها و جوامعی که بتوانند به این نیرو دست یابند،قادر خواهند شد که علاوه بر سازماندهی و بهسازی خود و دیگران، بر سرنوشت،کیفیت اداره امور، و همچنین اداره امور سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و نظامی خود و جهان تاثیرگذار باشند. (الحمادی، ۱۳۸۱).

علم‌سنجی: چیستی و چرایی؟

با توجه به جهانی شدن علم و فناوری و افزایش تولیدات علمی در سطح جهان، افراد و سازمان‌هایی در صدد ارزیابی، رصد و رتبه‌بندی میزان علم و فناوری دانشمندان، دانشگاه‌ها و کشورهای مختلف برآمدند. بر این اساس بحث‌های مرتبط با علم‌سنجی و رتبه‌بندی مورد توجه واقع شد. بررسی‌ها حاکی از آن است که، اصطلاح «علم‌سنجی» (مشتق شده از واژه روسی ناکومتریا[1]) ابتدا در اروپای شرقی ظهور یافته و به عنوان مطالعهٔ اندازه‌گیری پیشرفت‌های علمی و فناورانه تعریف شده است (Egghe& Rousseau, 1990).علم‌سنجی به مطالعه جنبه‌های کمی به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری پژوهشی یا اقتصادی

[1] Naukometria

اطلاق می‌شود. بررسی تعاریف موجود در مورد علم‌سنجی(عصاره، ۱۳۷۶؛Houd&Wilson, 2001؛ حافظایان و دیگران، ۱۳۸۳ و داورپناه، ۱۳۸۶) نشان می‌دهد که نوع کار کمی بوده و تجزیه و تحلیل برون دادهای علمی مدنظر است. با گذشت زمان و با توجه به اظهار نظرها و انتقادهای صاحب‌نظران در خصوص تاکید بر کمی بودن علم‌سنجی و با توجه به اینکه علم‌سنجی دیدگاهی کلان نسبت به وضعیت علم، پژوهش و فناوری دارد از این رو دانشمندان علاوه بر کمیت به بحث‌های کیفی نیز توجه ویژه ای نشان دادند. به بیان دیگر، در ابتدای به وجود آمدن شاخص‌ها و فرمول‌های علم‌سنجی تمامی توجه دانشمندان به ارائه کمیت‌ها در خصوص تولید علم و پایش علمی بود، اما پس از گذشت چند سال لزوم توجه به کیفیت و پایش و سنجش کیفی علم نیز در میان دانشمندان این حوزه مطرح گردید. از این رو، در سال‌های اخیر شاخص‌هایی که برای بررسی و رصد تولید علم توسط دانشمندان علم‌سنجی مطرح گردید بیشتر جنبه کیفی تولیدات علمی را مد نظر قرار داده است. به هر حال، صرف‌نظر از کمی و یا کیفی بودن رویکرد علم‌سنجی، علم‌سنجی به تحلیل ساختار و توسعه، ارتباطات علمی، رفتارهای اطلاعاتی و سیاست-گذاری دولت‌ها در ارتباط با علم می‌پردازد. همچنین آن را علم علوم[1] نامیده‌اند(بروان، گلنزل، شوبرت، ۱۳۷۴؛ Price, 1963).

هدف اصلی علم‌سنجی ایجاد مجموعه‌ای از شاخص‌های توصیف کنندۀ فعالیت‌های علمی و پژوهشی به منظور ارزیابی این فعالیت‌ها در سطوح مختلف علمی (دانشگاه‌ها، زمینه‌های موضوعی، کشورها)، و نیل به استانداردهای علمی با سرعت و سهولت هرچه بیشتر است (حیدری، ۱۳۸۹). مطالعات علم‌سنجی به عنوان پیش‌نیازی برای سیاست‌گذاری علمی کشور و ابزاری برای سنجش و ارزیابی وضعیت علمی آنها، در سطح جهان نیز مورد توجه است (نوروزی چاکلی، ۱۳۸۷).

علم‌سنجی اکنون به عنوان یکی از رویکردهای اساسی در پاسخ‌گویی به مسائل مطرح شده در قلمرو کتابداری و علم اطلاعات، جامعه‌شناسی علم و سایر علوم به شمار می‌رود و کاربردهای بسیاری دارد. از مهم‌ترین کاربرهای آن می‌توان به مطالعه کمی جریان علم به منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و ارزیابی علمی- پژوهشی و مطالعه تاریخ علم با ترسیم ساختار آن در رشته‌های تخصصی اشاره کرد که با کمک انواع نمایه‌های استنادی و گزارش استنادی مجلات میسر می‌شود (نوروزی چاکلی، ۱۳۸۷).

ضریب تاثیر، شاخص آنی، شاخص کهنگی و نیم عمر متون از مهم‌ترین شاخص‌های سنتی علم‌سنجی و کتاب‌سنجی به شمار می‌آیند. برخی از پژوهشگران معتقدند این شاخص‌ها کیفیت را نادیده می‌گیرند، از

[1] Science of Sciences

این رو دانشمندان این حوزه شاخص‌های جدیدی مانند اچ[1]،جی[2]، وای[3]، اثر متیو[4]،ضریب نفوذ مجله[5] و ضریب نفوذ مقاله[6] را معرفی کرده‌اند که با تعدیل، و هنجارسازی معیارهای سنجش علم سعی دارند در سنجش تولیدات علمی به بررسی به جنبه‌های کیفی هم در کنار جنبه‌های کمی توجه کنند.

جهانی شدن و علم‌سنجی

مطرح شدن علم‌سنجی در محیط‌های پژوهشی و راهبردی کشورها خود حاکی از جهانی شدن این مفهوم است. به عبارت دیگر، این مفهوم در سطح جهان مطرح شده و کشورها، دانشگاه‌ها و دانشمندان به آن گرایش دارند. از این رو، ارائه شاخص‌های سنجش علم و فناوری و پایش تمامی دانشمندان، دانشگاه‌ها و کشورها از طریق این شاخص‌ها و طراحی پایگاه استنادی که معروف‌ترین آنها موسسه اطلاعات علمی، اسکاپوس و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام است، نشانه‌هایی از تاثیر جهانی شدن علم‌سنجی به شمار می‌رود.

افزون بر استفاده از شاخص‌های علم‌سنجی به عنوان ابزار رتبه‌بندی کشورها، دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی و پژوهشی، دانشمندان، مجلات و ... که یکی از نمودهای پذیرش جهانی علم‌سنجی و جهانی شدن آن است؛ یکی دیگر از مواردی که می‌توان ارتباط جهان شدن و علم‌سنجی را بیش از پیش آشکار نمود بین رشته‌ای بودن علم‌سنجی است. امروزه ضرورت استفاده از روش‌های علم‌سنجی در تمامی رشته‌های دانشگاهی و در تمام دنیا بیش از پیش آشکار شده است؛ با توجه به گرایش رو به رشدی که دانشمندان و پژوهشگران رشته‌های مختلف علوم اعم از علوم پایه، طبیعی، اجتماعی و انسانی، نسبت به این قلمرو دارند، علم‌سنجی به عنوان حوزه‌ای میان رشته‌ای مطرح شده است و به عنوان ابزاری معتبر برای ارزیابی پژوهشگران و متون، توسط تمامی پژوهشگران قلمروهای علمی گوناگون به کار گرفته می‌شود (حیدری، ۱۳۸۹).

از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که علم‌سنجی دیگر در انحصار کتابداران و جامعه‌شناسان علم و معرفت نیست و به قلمرویی میان رشته‌ای تبدیل شده است. علم‌سنجی به طور کلی به ارزیابی کمّی و کیفی بروندادهای علم و فناوری می‌پردازد و از آن‌جا که علم و فناوری با تمام حوزه‌های دانش بشری و در تمام

---

1. H Index
2. G Index
3. Y Index
4. Mathew Effect
3Eigen factor Score
6 Article Influence Score

دنیا سروکار دارند، علم‌سنجی هم بایستی پیوند خود را با قلمروهای علمی تقویت کرده تا بتواند نقش خود را به ویژه در محیط‌های دانشگاهی و به صورت جهانی با موفقیت به انجام برساند(حیدری، ۱۳۸۹).

با توجه به اینکه پدیده جهانی شدن امروزه به تمامی ابعاد علمی و فناوری رسوخ کرده بایستی شاخص‌های سنجش و ارزیابی تولیدات علمی و فناورانه نیز به صورت جهان شمولی ارائه شوند تا بتوانند دانشمندان، نشریات، دانشگاه و کشورها را مورد ارزیابی و پایش قرار دهند. از این رو، جامعیت و جهان شمول بودن چنین شاخص‌هایی ضروری به نظر می‌رسد. نکته مهم در این میان، پذیرش این شاخص‌ها به شکل هماهنگ و یکسان در سطح جهان است؛ چرا که تنها در این صورت می‌توان با استفاده از چنین شاخص‌هایی به رتبه‌بندی و مقایسه کشورها، دانشگاه‌ها، مجلات و دانشمندان در سراسر جهان پرداخت.

شاخص‌های سنجش علم و فناوری

پس از بررسی ارتباط جهانی شدن و علم‌سنجی و تبیین اینکه شاخص‌های علم‌سنجی برای استفاده هماهنگ و یکسان در سراسر جهان و همچنین کاربرد آنها در نظام‌های استنادی و رتبه‌بندی باید ویژگی جهانی داشته باشند، در ادامه این مقاله شاخص‌های علم و فناوری و جهانی شدن آنها مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

(Van Ran, 1997) در حیدری (۱۳۸۹) موضوع‌های هستهٔ علم‌سنجی را در چهار مقولهٔ زیر دسته‌بندی می‌کند: توسعهٔ روش‌ها و فنون طراحی، ساخت و کاربرد شاخص‌های کمّی به منظور به کارگیری آن‌ها در مورد جنبه‌های با اهمیت علم و فناوری؛ توسعهٔ نظام‌های اطلاعاتی علم و فناوری؛ مطالعهٔ تعامل میان علم و فناوری؛ و مطالعهٔ ساختارهای شناختی و سازمانی- اجتماعی حوزه‌های علمی و فرایند رشد علم در ارتباط با عوامل اجتماعی. سه مورد اول ضرورت حضور و استفاده از روش‌های علم‌سنجی را در سنجش علم و فناوری بیش از پیش مشخص می‌سازد.

نوروزی چاکلی و حسن‌زاده (۱۳۸۹) بر این باورند که امروزه نقش علم و فناوری در توسعه کشورها دارای اهمیت است، از این رو، سنجش و ارزیابی این مقوله‌ها نیز از اهمیت قابل توجهی برخوردار شده است. بنابراین سنجش و ارزیابی ابعاد مختلف توسعه علم و فناوری با استفاده از شاخص‌های چندگانه انجام می‌گیرد، که به برخی از آنها که با علم و سنجش علم سروکار دارند شاخص علم‌سنجی و به آنهایی که با فناوری مرتبط هستند، شاخص سنجش فناوری گویند. بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که در کنار اهمیتی که هرکدام از این شاخص‌ها برای سنجش دارند اما محدودیت‌هایی نیز برای آنها وجود دارد. بنابراین توصیه می‌شود که این شاخص‌ها به صورت مستقل مبنای ارزیابی و پایش علمی و فناوری دانشگاه‌ها،

دانشمندان و کشورها نشود.

جهانی شدن شاخص‌های سنجش علم و فناوری

با توجه به اهمیت ارزیابی و رتبه‌بندی دانشمندان، دانشگاه‌ها و کشورها بر اساس شاخص‌های علم‌سنجی لازم است شاخص‌های علم‌سنجی، نظام‌های استنادی و شیوه‌های مختلف رتبه‌بندی در بستر جهانی شدن مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. نوروزی چاکلی(۱۳۸۷) خاطر نشان می‌سازد که قضاوت در مورد کمیت و کیفیت شاخص بر عهده افرادی است که از شاخص استفاده می‌کنند و ممکن است آن را با کمیت‌های دیگر مورد مقایسه قرار دهند. گرچه در زمینه‌های گوناگون شاخص وجود دارد و با استفاده از آنها می‌توان به سنجش و ارزیابی عوامل مختلف پرداخت، شاخص‌های علم‌سنجی نیز از این امر مستثنی نیست. با استفاده از این شاخص‌ها می‌توان به ارزیابی تولیدات و انتشارات علمی در سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی پرداخت. با به وجود آمدن نظام‌های استنادی در دنیا مانند پایگاه‌های موسسه اطلاعات علمی، اسکاپوس و پایگاه استنادی جهان اسلام شاخص‌های علم‌سنجی جنبه جهانی پیدا کرده و در راستای ارزیابی و رتبه‌بندی تولیدات علمی کشورهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کنار شاخص‌های علم‌سنجی بسیاری از شاخص‌ها از جمله شاخص‌های ساختاری، انسانی، عملکردی و مالی دیگر نیز وجود دارد که پس از جنگ جهانی دوم و با جهانی شدن بعد علم و فناوری به وجود آمده و در سطح جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای نمونه می‌توان به شاخص‌های سنجش فناوری، دستیابی به فناوری، رهنمودهای خانواده فراسکاتی[1]،ظرفیت علم و فناوری، رشد رقابت‌پذیری، پژوهش و توسعه و نوآوری اشاره نمود(نوروزی چاکلی و حسن زاده، ۱۳۸۹).

نکته بسیار مهم در مورد شاخص‌ها به اجرا درآوردن و عینیت بخشیدن به آنها است. تا از این طریق بتوان تصویری واقعی‌تر از وضعیت یک کشور در مقایسه با سایر کشورها بدست آورد. توجه سازمان‌های بین‌المللی به این مسئله و تدوین رهنمودهایی در این مورد همگی ناشی از جهانی شدن این شاخص‌ها می‌باشد. بنابراین کشورها به منظور شناسایی وضعیت خود در سطح بین‌المللی و مقایسه این وضعیت با سایر کشورهای جهان از رهنمودهای هماهنگ و یکسانی در این زمینه استفاده می‌کنند(نوروزی چاکلی، حسن زاده، ۱۳۸۹).

[1]Frascati

آسیب‌شناسی شاخص‌های علم و فناوری

در این بخش از مقاله آسیب‌شناسی شاخص‌های علم و فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به موضوع اصلی این مقاله یعنی ارتباط جهانی شدن و علم‌سنجی، به نظر می‌رسد بررسی آسیب‌شناسی شاخص‌ها و بیان این نکته که جهانی شدن این شاخص‌ها موجب ارتقاء و رشد آنها در سراسر جهان شده و امکان بررسی عمیق‌تر و همه جانبه تر علمی و فناورانه کشورها، دانشگاه‌ها و دانشمندان را به وجود آورده ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه دانشمندان در سطح بین‌المللی شاخص‌ها را به وجود می‌آورند و همچنین در سطح جهان در موسسات بین‌المللی استنادی از آنها برای پایش و رتبه‌بندی کشورها، دانشگاه‌ها و دانشمندان استفاده می‌شود، بایستی به صورت بین‌المللی نیز نقاط ضعف و آسیب‌های این شاخص‌ها بررسی شود و با به وجود آوردن شاخص‌های جدید مشکلات شاخص‌های قدیمی را برطرف نمود. پژوهش‌های متعددی که در علم‌سنجی و شاخص‌های آن در سطح جهان انجام می‌شود و همچنین برگزاری همایش‌های بین‌المللی تخصصی در این زمینه شاهدهایی بر این مدعا است.

حیدری (۱۳۸۹) بر این باور است که آسیب اصلی شاخص‌های علم و فناوری فقدان نظریه فراگیر در استناد می‌باشد. وی اذعان می‌دارد به دلیل وابستگی کامل اکثریت قابل توجه شاخص‌های علم و فناوری به داده‌های استنادی، یک نظریهٔ جامع استناد باید معنای شاخص‌های علم و فناوری را نمایان‌تر نماید. از این رو وجود یک نظریهٔ استناد در علم‌سنجی و جامعه‌شناسی علم ضروری به نظر می‌رسد. وی، فراهم آوردن پایه‌ای نظری برای تحلیل استنادی، استفاده از شاخص‌های علم و فناوری در سیاست‌گذاری علمی، ارائه تفسیر نظری از رفتار استنادی دانشمندان و پژوهشگران را از ضرورت‌های وجودی چنین نظریه‌ای برمی‌شمارد.

به منظور سنجش علم و فناوری در جهان شاخص‌هایی به وجود آمده بود که تا حدودی اعم از شاخص‌های معمول و سنتی کتاب‌سنجی و علم‌سنجی هستند و با عنوان شاخص‌های علم و فناوری شناخته می‌شوند(حیدری، ۱۳۸۹). این شاخص‌ها که نتیجهٔ تلاش پژوهشگران و سازمان‌های متولی ارزیابی علمی و مدیریت پژوهش بود، در اواخر قرن بیستم و هنگامی که نیاز به ارزیابی‌های علمی و پژوهشی الزامی شد، بیشتر مورد توجه افراد، سازمان‌ها و دولت‌ها قرار گرفت و نظام‌مند کردن آنها و ارائهٔ شاخص‌های بهتر و جدیدتر اجتناب‌ناپذیر گردید.

یکی از آسیب‌هایی که این شاخص‌ها دارند رویکرد پوزیتویستی و کمّی‌گرایانه آنها است؛ اما حیدری (۱۳۸۹) بر این باور است که هر چند بر اساس تعاریف و شواهد موجود در علم‌سنجی، رویکرد غالب در

این حوزه رویکردی کمّی گرایانه است، اما باید دانست که شاخص‌های کمّی مورد استفاده در این حوزه در واقع نمادی هر چند کوچک از کیفیّت‌ها را ارائه می‌کنند و از آن‌جا که اندازه‌گیری و سنجش دقیق کیفیّت‌ها میسر نیست، متخصصان علم‌سنجی کیفیّت‌ها را با زبان و بیان کمّی ارائه می‌کنند. وی در ادامه این‌گونه نتیجه می‌گیرد که نظام سنجش موجود، در واقع تبیین کیفیّت‌ها توسط کمّیت‌هاست و پژوهشگران علم‌سنجی پیوسته تلاش می‌کنند تا کیفیّت‌ها را به صورت کمّیت‌هایی نشان دهند که بیانگر آن کیفیّت‌ها باشد و این معیارهای کمّی در علم‌سنجی با عنوان «شاخص» شناخته می‌شوند. به هر حال سنجش و ارزیابی تولیدات و انتشارات علمی مستلزم بهره‌گیری از شاخص‌هایی است که بتوانند به منزلۀ معیاری مناسب ایفاء نقش کنند.

اساس کار علم‌سنجی بر بررسی چهار متغیر پایه پدیدآورندگان، تولیدات و انتشارات علمی، و ارجاعات استوار است. علم‌سنجی بر آن است تا با بررسی تک‌تک این متغیرها یا ترکیبی مناسب از آنها، ماهیت و ویژگی‌های علم و پژوهش را نمایان سازد (براون و دیگران، ۱۳۷۴ در حیدری، ۱۳۸۹).به هر حال شاخص‌های یاد شده به عنوان عواملی از مدل‌های ریاضی پیچیده‌تر نیز می‌توانند کاربرد داشته باشند.اما شاخص استناد، به دلیل توجه نسبی به کیفیت و کارآمدی بالای آن در تحلیل‌های استنادی، یکی از رایج-ترین و معتبرترین شاخص‌های علم‌سنجی به شمار می‌آید. به طوری که در تحلیل‌های استنادی که مهم‌ترین روش علم‌سنجی است، مطالعۀ استنادها و روابط استنادی میان مدارک، به عنوان یکی از معیارهای اساسی سنجش عملکرد علمی پژوهشگران مورد توجه قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین شاخص‌های علم‌سنجی که بر مبنای شاخص استناد و تحلیل استنادی شکل گرفته‌اند و در متون مختلف به آنها اشاره شده است، می‌توان به ضریب تأثیر (شامل ضریب تاثیر مجلات[1]، ضریب تأثیر رشته[2]، ضریب تاثیر کشورها و ...)، شاخص فوریت، نیم عمر متون علمی یا کهنگی متون، شاخص هرش، شاخص جی، شاخص وای، اثر متیو و روش‌های سنجش علم در کشورهای مختلف اشاره کرد.در ادامه مهم‌ترین شاخص‌های سنتی و نوین علم‌سنجی بررسی می‌شود. در این بررسی ضریب تاثیر به عنوان یک شاخص سنتی و کلاسیک و شاخص‌های "عامل ویژه[3]"، "ضریب نفوذ مقاله[4]" و تأثیر بهنجار شده هر مقاله(اس.ان.آی.پی[5]) به عنوان شاخص‌های نوین علم‌سنجی معرفی و تحلیل می‌شود.

[1] Journal Impact Factor (JIF)
[2] Discipline Impact Factor (DIF)
[3] Eigenfactor
[4] Article Influence
[5] Source Normalized Impact per Paper (SNIP)

ضریب تأثیر[۱] مهم‌ترین و شناخته‌شده‌ترین شاخص علم‌سنجی بر اساس تحلیل استنادی است. این شاخص که شاخصی جهانی محسوب می‌شود، نشان‌دهنده فراوانی استنادهایی است که در طول یک دوره زمانی مشخص به یک مقاله چاپ شده در یک نشریه اختصاص می‌یابد (Wikipedia,2011).ضریب تاثیر از دهه شصت میلادی، توسط بنیان‌گذار موسسه اطلاعات علمی، یوجین گارفیلد[۲] و آیروینگ شر[۳] مطرح شد، در ابتدا از ضریب تأثیر برای انتخاب مجلات برای مجموعه فهرست مندرجات جاری در موسسه اطلاعات علمی استفاده شد (Garfield, 2006) و اکنون این شاخص به یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های ارزیابی مجلات تبدیل شده است. یکی از دلایل استقبال از این شاخص دسترس‌پذیری آسان به داده‌ها و سادگی محاسبه آن بود. با این وجود ضریب تأثیر شامل محدودیت‌ها و کاستی‌های فراوانی نیز می‌باشد. این شاخص حداقل تحت تأثیر پنج عامل زیر قرار دارد: ۱- نوع مدرک، ۲- موضوع مدرک، ۳- سن مقاله، ۴- پنجره استنادی (مدت زمان مورد بررسی مقاله)، ۵- وضعیت اجتماعی مقاله (مؤلف، مجله، موسسه وابسته) (Glanzel & Moed, 2002).

از محدودیت‌های ضریب تأثیر، می‌توان به وابستگی به زمینه پژوهش و قلمرو موضوعی اشاره کرد. این موضوع باعث شده است که بهترین مجلات در یک قلمرو موضوعی، ضریب تأثیر پایین‌تری از ضعیف‌ترین مجلات در حوزه دیگری داشته باشد. وابستگی ضریب تأثیر به قلمرو موضوعی دلایل متعددی دارد که در ادامه به آنها اشاره می‌شود: ضریب تأثیر نسبت مستقیمی با تعداد استنادهای مقالات دارد، اما تعداد استنادها از رشته‌ای به رشته دیگر متفاوت است. همچنین تعداد منابع هر مقاله از رشته‌ای به رشته دیگر تغییر می‌کند و این مسئله باعث پایین آمدن میزان ضریب تأثیر در این رشته‌ها می‌شود؛ همچنین تعداد مجلات منتشر شده در یک زمینه موضوعی، باعث افزایش ضریب تأثیر می‌شود. پس رشته‌هایی که برون داد انتشاراتی آنها کمتر از دیگر رشته‌ها است، ضریب تأثیر پایین‌تری دارند؛ از طرفی ارتباط بین علوم مختلف بر ضریب تأثیر اثرگذار است. به عنوان مثال پزشکی بالینی شدیداً به سمت علوم پایه گرایش دارد و این امر باعث می‌شود پژوهش‌های علوم پایه در پزشکی بالینی بیشتر مورد استناد قرار بگیرد اما عکس این قضیه صادق نیست. در نتیجه مجلات علوم پایه ضریب تأثیر بالاتری نسبت به مجلات پزشکی بالینی دارند و در نهایت قلمرو پژوهشی وسیع با سرعت رشد بالا، نسبت به قلمرو پژوهشی محدود، با سرعت کمتر، استنادهای بیشتری دریافت می‌کنند و ضریب تأثیر بالاتری را کسب می‌کند (Dong, Loh &

[1]Impact factor
[2] Eugene Garfield
[3] Irving H. Sher

Mondry, 2005; Amin & Mabe, 2000; Seglen, 1997).

سال‌ها استفاده جهانی از این شاخص و بازخوردهای جامعه جهانی نسبت به آن ایرادها و نواقص ضریب تأثیر را آشکار نمود و پژوهشگران علم سنجی را وادار کرد که برای رفع این اشکال‌ها تلاش کنند و در تلاش برای یافتن راه‌های جایگزین و یا مکملی برای ضریب تأثیر باشند. توجه به این نکته دارای اهمیت است که تمامی شاخص‌ها با تفکر و اندیشه دانشمندان در عرصه بین‌المللی شکل گرفته و این مسئله نمود جهانی شدن علم‌سنجی و شاخص‌های آن می‌باشد. در ادامه به برخی از تلاش‌های دانشمندان به منظور بهبود شاخص ضریب تاثیر که در قالب شاخص‌های جدید نمود پیدا کرده اشاره می‌شود.

بینش و دیدگاه (۱۳۹۰) بر این باورند که یکی از ابزارهای قدرتمند استخراج اطلاعات به ویژه شبکه‌های استنادی مرکزیت بردار ویژه است. آنها می‌افزایند فیلیپ بوناسیش[1] در سال **۱۹۷۲** نخستین کسی بود که از مرکزیت بردار ویژه به عنوان روشی برای سنجش وضعیت یا شهرت افراد در شبکه‌های ارتباطی استفاده نمود. هدف بوناسیش این بود که با استفاده از یک ساختار شبکه‌ای، افراد مهم در شبکه را شناسایی کند. مفهوم مرکزیت بردار ویژه در مرکز سنجه‌های عامل ویژه قرار دارد (Cross, 2009). بدین معنا که در محاسبه این سنجه‌ها، شبکه‌ای از نشریات مدنظر قرار می‌گیرند و نشریات مهم‌تر شناسایی می‌شوند.

عامل ویژه شاخصی است که به منظور تعیین تأثیر یک نشریه در میان سایر منابع علمی طراحی شده است. این شاخص بر اساس تعداد دفعه‌هایی که نشریات مورد استناد قرار می‌گیرند و همچنین تأثیری که هر عنوان استنادکننده دارد، به رتبه‌بندی نشریات می‌پردازد. بنابراین به استناداتی که از نشریاتی دریافت می‌شوند که خود بسیار مورد استناد قرار می‌گیرند، بیشتر وزن داده می‌شود. شاخص عامل ویژه به گونه‌ای طراحی شده است که به سنجش تأثیر کلی یک نشریه می‌پردازد و به تأثیر هر مقاله نشریه توجهی ندارد. از این رو، علاوه بر این عامل ویژه، شاخص نفوذ مقاله معرفی شد که به سنجش میزان تأثیر متوسط هر مقاله در یک نشریه می‌پردازد. این شاخص از تقسیم مقدار عامل ویژه یک نشریه بر تعداد مقالات آن نشریه به دست می‌آید (Bergstrom, 2007).

شاخص نفوذ مقاله[2] نیز شاخص جدیدی است که متوسط نفوذ مقالات مجله را در طول **۵** سال اول پس از انتشار آن محاسبه می‌کند.این شاخص‌ها شبیه ضریب تاثیر است و از داده‌های استنادی برای ارزیابی نفوذ یک مجله در ارتباط با مجلات دیگر استفاده می‌کند و محاسبه آن به صورت تقسیم ضریب نفوذ مجله بر تعداد مقالات مجله می‌باشد. در واقع مثل ضریب تاثیر پنج ساله است که در آن نسبت تاثیر

[1] Phillip Bonacich
[2] Article Influence™ Score

استنادی مجله به اندازه سهم مقاله مجله در طی یک دوره ۵ ساله محاسبه می‌شود. میانه ضریب نفوذ مقالات مجله ۱ است. اگر نمره بالاتر از یک بود نشان می‌دهد که نفوذ هر مقاله در مجله، بالاتر از حد متوسط است و اگر نمره کمتر از یک بود، نشان می‌دهد که نفوذ هر مقاله در مجله کمتر از متوسط است (Cross, 2009).

شاخص تأثیر بهنجار شده مقاله(اس.ان.آی.پی[۱])، سومین شاخصی است که جزء شاخص‌های نوین بررسی می گردد. این شاخص که برای بهنجارسازی ارزیابی مجلات به کار می‌رود، تأثیر استنادی مفهومی یک مجله را بر اساس مشخصات حوزه موضوعی آن مجله، به خصوص فراوانی استناد مؤلفان و نویسندگان به مقالات دیگر در فهرست ارجاعی و سرعت کامل شدن تأثیر استنادی و گستره پایگاه اطلاعاتی، برای ارزیابی مدارک پوشش داده شده در آن حوزه موضوعی را می‌سنجد. پرفسور هنک موئد[۲] این شاخص را در مرکز مطالعات علوم و فناوری[۳]، دانشگاه لیدن در سال ۲۰۰۷ به وجود آورد (Brown, 2011). مهم‌ترین تفاوت میان شاخص تأثیر بهنجار شده هر مقاله و ضریب تاثیر مربوط به تفاوت بین رفتار استنادی رشته‌های علمی مختلف و بهنجارسازی بسامد استنادی در میان رشته‌های موضوعی است؛ همچنین مهم‌ترین هدف شاخص اس.ان.آی.پی، فراهم ساختن امکان مقایسه بین رشته‌های مختلف علمی می‌باشد (Leydesdorff & Opthof, 2010).این شاخص، بهنجارسازی را بر روی پتانسیل استنادی انجام می‌دهد. زمانی که مقاله‌ای دارای ارجاعات[۴] زیادی باشد، آن مقاله شانس بیشتری برای مورد استناد قرار گرفتن دارد؛ پس بهنجارسازی بر اساس ارجاعات مقالات استناد کننده صورت می‌گیرد (Leydesdorff & Opthof, 2010). به منظور محاسبه شاخص SNIP از فرمول زیر استفاده می‌شود.

$$SNIP= \frac{\text{RIP: تأثیر خام هر مقاله منتشر شده در یک مجله}}{\text{RDCP: پتانسیل استنادی نسبی پایگاه اطلاعاتی در حوزه موضوعی مجله}}$$

در این فرمول منظور از RIP[۵]، همان ضریب تأثیر سه ساله مجله است. ضریب تأثیر نسبت بین

[1]Source Normalized Impact per Paper (SNIP)
[2]HenkF.mode
[3]Center of Science and Technology Studies (CWTS)
[6]reference
[1]Raw Impact per paper published in the journal (RIP)

استنادهای دریافتی و موارد قابل استناد است. ضریب تأثیر، یعنی میانگین تعداد دفعاتی که مقالات منتشر شده در بازه زمانی مشخص، در سال جاری مورد استناد مجلات قرار گرفته‌اند. تفاوت این شاخص با ضریب تأثیر، متفاوت بودن تعریف موارد قابل استناد در دو پایگاه اسکوپوس و موسسه اطلاعات علمی می‌باشد و شاخص RDCP [1]، از طریق تقسیم پتانسیل استنادی پایگاه اطلاعاتی در حوزه موضوعی مجله مورد نظر، بر پتانسیل استنادی مجله میانه در پایگاه اطلاعاتی به دست می‌آید (Leydesdorff &Opthof, 2010)

آنچه از مطالب بالا استنتاج می‌شود این است که مهم‌ترین کانال انتقال جدیدترین یافته‌های علمی دانشمندان در جهان از طریق مجلات معتبر صورت می‌پذیرد. با افزایش حجم این مجلات، ارزیابی آنها به منظور تعیین اعتبار مجلات اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به اینکه امروزه مجلات مهم‌ترین کانال ارتباطات علمی رسمی و شبکه‌های همکاری علمی دانشمندان بین‌المللی شده و از فرایند جهانی‌شدن تاثیر می‌پذیرد از این رو، در هنگام تعیین خط مشی‌های ارزیابی و همچنین طراحی شاخص‌ها باید به این نکته مهم توجه شود. بررسی شاخص‌های کلاسیک و نوین نشان داد که همگی در راستای جهانی شدن گام برداشته و از آن تاثیر می‌پذیرند.

نتیجه‌گیری

جهانی شدن علم و فناوری منجر به پیشرفت تولید علم، فناوری و همکاری‌های علمی گردیده است؛ بنابراین با افزایش این تولیدات و همچنین پیچیده‌تر شدن این روابط ضرورت وجود شاخص‌های جهانی برای ارزیابی آنها بیش از پیش احساس می‌شود. در این مقاله ابتدا جهانی شدن از بعد علمی و فناوری بررسی و همچنین ماهیت و چرایی علم‌سنجی و ارتباط آن با تولید علم و فناوری تبیین گردید. بررسی‌ها حاکی از آن است که امروزه تمامی کشورها، دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی، نشریات و دانشمندان با استفاده از شاخص‌های بین‌المللی و توسط موسسات معتبر استنادی پایش و ارزیابی می‌شوند و این موارد همگی نشانه‌هایی از تاثیر جهانی شدن بر علم‌سنجی است. تمامی کشورها به منظور حضور فعال در میدان رقابت و ربودن گوی سبقت از یکدیگر از این شاخص‌ها و نظام‌های استنادی تبعیت می‌کنند. لذا، تمامی کشورها به نوعی درگیر نظام‌ها و پایگاه‌های استنادی هستند، از این رو می‌توان گفت که شاخص‌های مورد استفاده برای رتبه‌بندی‌ها دارای ویژگی جهانی هستند.

در ادامه این مقاله ویژگی‌ها و نمودهای تاثیر جهانی شدن بر علم‌سنجی تبیین و شاخص‌های علم و

[2]Relative Database Citation Potential (RDCP)

فناوری آسیب‌شناسی گردید. مهم‌ترین آسیب‌های اشاره شده در این مقاله فقدان نظریه فراگیر استناد و همچنین داشتن رویکرد پوزیتویستی و کمی‌گرایانه آنها است. اگر چه بررسی‌ها حاکی از آن است که بررسی و تحلیل استنادی یا به عبارت دیگر شاخص استناد علاوه بر نگاه کمی، به کیفیت هم نظر دارد. در پایان این مقاله نیز برخی از مهم‌ترین شاخص‌های کلاسیک و نوین علم‌سنجی از جمله ضریب تاثیر، عامل ویژه، ضریب نفوذ مقاله و تاثیر نرمال شده مقاله معرفی و تحلیل گردید. نورزی چاکلی (زودآیند) بر این باور است که تأکید علم‌سنجی در بهره‌گیری از چنین شاخص‌هایی برای ارزش‌گذاری علم و فناوری، پذیرش آن را سطح بین‌المللی به دنبال داشته است؛ چرا که با توجه به چنین رویکردی، امکان مقایسهٔ یکسان و دقیق این عوامل در جوامع مختلف فراهم آمده و توانمندی‌های علمی هر یک از عوامل دخیل در علم و فناوری در معرض نمایش قرار گرفته است.

نوروزی چاکلی در مقاله خود از منظر دیگری به تاثیر جهانی مطالعات و شاخص‌های علم‌سنجی می‌پردازد. او بر این باور است که شاخص‌های علم‌سنجی و نظام‌های استنادی، دانشمندان برتر دنیا را معرفی می‌کنند و موجب می‌شوند دانشمندان دیگر در سراسر جهان با آنها ارتباط علمی رسمی و غیر رسمی برقرار کنند، که این موضوع موجب ایجاد شبکه‌های همکاری علمی بین‌المللی می‌گردد. وی همچنین اذعان می‌دارد که نتایج پژوهش‌های علم‌سنجی منجر به شناسایی مراکز برتر آموزشی و پژوهشی شده و می‌تواند باعث حضور تعداد زیادی از متقاضیان و دانشجویان در این مراکز گردد و بی‌تردید حضور آنها نیز تأثیرات علمی و فرهنگی زیادی را به دنبال خواهد داشت. او همچنین بر این باور است که با استفاده از نتایج پژوهش‌های "علم‌سنجی" می‌توان تعاملات علمی و پژوهشی کشورهای مختلف را شناسایی کرد. بر این اساس، شناخت عوامل مؤثر در برقراری این ارتباط و نیز دلایل این تعاملات می‌تواند در راستای تقویت نقاط مثبت و برطرف کردن نقاط ضعف حائز اهمیت باشد. علاوه بر این، اطلاعات مزبور می‌تواند به شناخت زمینه‌های مشترک همکاری‌های علمی و فرهنگی در بین کشورها نیز منجر شود.

کتابنامه

آبام، زویا (۱۳۸۷)، تحلیلی بر جهانی شدن دانش: مروری بر نظریه‌ها، رویکردها و چالش‌ها. *اطلاع‌شناسی*. ۵(۳): ۸-۲۶.

آلبرو، مارتین (۱۳۸۱)، *عصر جهانی، جامعه‌شناسی پدیده جهانی شدن*، ترجمه نادر سالارزاده امیری. تهران: نشر آزاد اندیشان.

براون، تیبور؛ گلنزل، ولفگانگ؛ شوبرت، آندریاس،(۱۳۷۴)، شاخص‌های علم سنجی، ارزیابی تطبیقی فعالیت‌های انتشاراتی و تاثیرگذاری ارجاعات ۳۲ کشور. ترجمه محمد اسماعیل ریاحی. *رهیافت*. ۸(بهار): ۷۰-۸۰.

بینش، سیده مژگان؛ دیده گاه، فرشته (۱۳۹۰)، عامل ویژه: سنجه‌ای نوین جهت ارزیابی انتشارات علمی. *فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات* ۲۶ (ویژنامه علم‌سنجی):۱۲۱-۱۳۵.

حافظیان، کاظم و دیگران (۱۳۸۳)، *علم‌سنجی و تحقیقات کشاورزی: بررسی وضعیت تحقیقات در سطح سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی*. تهران: وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت تحقیقاتی.

الحمادی، عبدالله (۱۳۸۱)، ما و مظاهر جهانی‌شدن، ترجمه عبدالله نکونام قدیمی، *روزنامه همشهری*، (۲۲۴۳)۸

حیدری، غلامرضا (۱۳۸۹)، *معرفت شناسی علم‌سنجی*. شیراز: مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری.

حیدری،غلامرضا (۱۳۸۶)، رویکردی انتقادی به مطالعات حوزه علم‌سنجی و اطلاع سنجی. *سخنرانی ارائه شده در: اولین همایش علم‌سنجی در علوم پزشکی*، اصفهان، ۱۵-۱۶ اسفندماه ۱۳۸۶.

داورپناه، محمدرضا (۱۳۸۶)، *ارتباط علمی: نیاز اطلاعاتی و رفتار اطلاع یابی*. تهران: دبیزش، چاپار.

عصاره، فریده (۱۳۷۶)، کتابسنجی. *مجله علوم تربیتی و روانشناسی*، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳ (۴)، ۶۳- ۷۴.

گیدنز، آنتونی (۱۳۷۹)، *گفتارهایی درباره پدیده یکپارچه جهانی*. ترجمه علی اصغر سعید و یوسف حاجی عبدالوهاب. تهران: علم و ادب.

میرمحمدی، داوود (۱۳۸۱)، جهانی شدن، ابعاد و رویکردها. *مطالعات ملی*. ۳(۱۱): ۵۹-۸۴

نوروزی چاکلی، عبدالرضا (زودآیند). نقش و جایگاه مطالعات علم‌سنجی در توسعه. *علوم و فناوری اطلاعات* دسترسی در. http://Jist.irandoc.ac.ir (۱۲/ ۳/ ۲۰۱۲).

نوروزی چاکلی، عبدالرضا(۱۳۸۷)، نقش و جایگاه مطالعات علم‌سنجی در سنجش و ارزیابی عوامل موثر بر اقتدار ملی. *فصلنامه اقتدار ملی*. ۱(۱): ۴۱-۵۹.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا؛ حسن زاده، محمد(۱۳۸۹)، توسعه علم، فناوری و نوآوری؛ *رهیافت* شاخص‌های علم‌سنجی. مدیریت اطلاعات سلامت. ۷(۴): ۴۷۵-۴۸۴.

هابرمارس، یورگن (۱۳۸۱)، *جهانی شدن و آینده دموکراسی: منظومه پسا ملی*، ترجمه کمال فولادی. تهران: نشر مرکز.

Amin, M., &Mabe, M. A. (2003). Impact factors: Use and abuse.*Medicina, 63*(4), 347-354.

Beck,U. (2000). *What is Globalization?* New York: Blackwell.

Bergstrom, Carl T. (2007), Eigenfactor: Measuring the value and prestige of scholarly journals, *College and Research Libraries News*, 68(5) : 314–316.

Brown, T. (2011). Journal quality metrics: Options to consider other than impact factors. *American Journal of Occupational Therapy, 65*(3), 346-350

Castells, M. (1998).*The network society*. London: Blackwell.

Cross, J (2009). New Journal Metrics make an Impact. *Editors' Bulletin.* 5(1):22-29.

Dong, Peng; Loh, Marie; &Mondry, Adrian (2005). The impact factor revisited. *Biomedical Digital Libraries*, 2(7) available at: http://www.bio-diglib.com/content/pdf/1742-5581-2-7.pdf (20/12/2011).

Egghe, L., Rousseau, R. (1990). *Introduction to Informetrics: Quantitive Methods in Library, Documentation and Information Science.* Amesterdam: Elsevier.

Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. *Journal of the American Medical Association, 295*(1), 90-93.

Glanzel, W., &Moed, H. F. (2002). Journal impact measures in bibliometric research. *Scientometrics*, 53(2), 171–193.

Hood, W. W.; WILSON, C. S. (2001).The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics.*Scientometrics*, 52 (2), 291–314.

Leydesdorff, L., &Opthof, T. (2010). Scopus's source normalized impact per paper (SNIP) versus a journal impact factor based on fractional counting of citations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 61*(11), 2365-2369.

Price, D.J.D. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.

Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal, 314*(7079), 498-502.

Tamlinson,J.(1999). *Globalization and Culture.* Cambridge: Polity press.

Wikipedia Encyclopedia (2011). *Impact factor.* Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Impact_factor2011. (10/3/2012)